

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-261491

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|--------------|--------|
| H 04 N 1/60 | | | H 04 N 1/40 | D |
| G 03 G 15/01 | | | G 03 G 15/01 | S |
| H 04 N 1/46 | | | H 04 N 1/46 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全19頁)

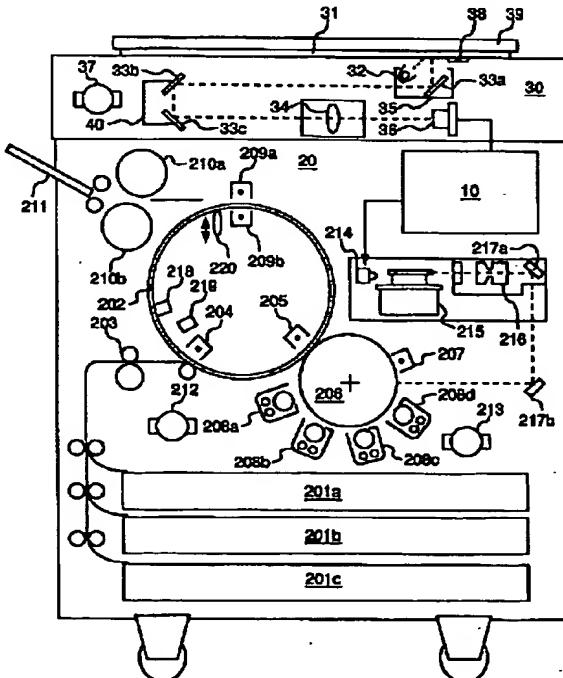
| | | | |
|----------|-----------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平8-61107 | (71)出願人 | 000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル |
| (22)出願日 | 平成8年(1996)3月18日 | (72)発明者 | 廣田 好彦 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 鈴木 浩之 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内 |

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 色収差の影響を受けず、正確に黒文字の判別を行う。

【解決手段】 本発明の画像処理装置は、上記課題を解決するために、縮小光学系によってカラーCCDセンサに原稿情報を投影して画像を読み取る手段を備え、得られたカラーデータに基づいて、カラー画像を再現する画像形成手段を有する画像処理装置において、得られた画像データを長波長データと短波長データとに分解する手段と、分解された長波長データと短波長データを主走査方向にずらして、新たなカラーデータを生成する複数の生成手段と、新たに生成された複数組のカラーデータに基づいて、原稿が白黒部か否かを判定するのに必要な彩度量を検出する手段と検出した彩度量に基づいて、画像処理内容を変更することを特徴とする。さらに本発明の前記画像処理手段は、彩度量とは別に画像のエッジを検出する手段を有し、彩度量とエッジ検出結果に基づいて、原稿の黒文字部に相当する領域に対して、色再現に必要なカラーデータに補正を加えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 縮小光学系によってカラーCCDセンサに原稿情報を投影して画像を読み取る手段を備え、得られたカラーデータに基づいて、カラー画像を再現する画像形成手段を有する画像処理装置において、得られた画像データを長波長データと短波長データとに分解する手段と、分解された長波長データと短波長データを主走査方向にずらして、新たなカラーデータを生成する複数の手段と、新たに生成された複数組のカラーデータに基づいて、原稿が白黒部か否かを判定するのに必要な彩度量を検出する手段と検出した彩度量に基づいて、画像処理内容を変更することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1において、前記画像処理手段は、彩度量とは別に画像のエッジを検出する手段を有し、彩度量とエッジ検出結果に基づいて、原稿の黒文字部に相当する領域に対して、色再現に必要なカラーデータに補正を加えることを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタルカラーPPCにおける画像処理手段に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 フルカラーPPCでは、原稿内の黒文字部を判別し、黒文字部の再現性が向上させる技術が一般化している。この判別方法は、原稿内の文字部（エッジ部）と無彩色部を判別することで実現されている。後者の無彩色判定は、様々な方法が提案されているが、いずれも入力したR, G, B信号に基づいて無彩色か否かを判定していることが普通である。たとえば、R, G, Bのカラーデータ(R, G, B)の最大色と最小色の差($MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B)$)によって、得られた信号を彩度データとして用いる例がある。つまり、($MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B)$)が大きい程、彩度が高いカラー画像部で、小さい程、彩度が低い白黒画像部ということを利用して判定する。一方で、画像読み取り系は、縮小型カラーセンサを利用した縮小光学系の装置がコスト面から一般的になっている。このカラーセンサは、図2に示すように主走査方向R, G, Bの各センサを平行に配置したものが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 R, G, B, データの分光分布は、図10に示すようにRのデータは長波長であり、Bのデータは短波長となっている。また、一般的な縮小光学レンズの特性として、レンズに入射する画像光は、その読み取りの主走査方向における端部において、分光分布が長波長側のデータは内側（原稿中央側）に、短波長側のデータは外側に集光してしまう。従って、図29に示す縦線のような画像は、主走査方向の端部でR, G, Bの

位相がずれてCCDセンサに集光されることになるここで問題になるのは、画像をCCDセンサに投影する際の光学レンズにおいて色収差という現象が前記した無彩色判定に影響及ぼす。低解像度のセンサであれば、ほとんど、この問題は無視できるが、カラーPPCでは400dpiから600dpiというように解像度は上がっていく方向にあり、これは無視できない課題になってきており、この位相ずれは、文字などのエッジ部では、色ずれとなったりする。特に、この現象によって、黒文字判別処理の無彩色

部判定に必要な彩度データが黒エッジ部において、通常の値よりも高い値を示し、黒エッジ部でカラーエッジと判定する誤判定を引き起こす原因となる。（黒エッジ部での色にじみやかすれ）レンズの性能が向上すると色収差はかなり改善されるが、レンズの外形が大きくなったり、他の特性（解像度etc）が悪化したりすることがある。また、製造のばらつきによって必ずしも設計値通りの特性にならないことが多い。予めレンズの色収差によって主走査方向に位相がずれた場合を想定して、主走査方向1dot毎に補正係数を記憶させて、この補正係数に応じたR, G, Bデータの位相補正を行うことも考えられるが、レンズの製造ばらつき毎に補正係数が異なるためマシン毎に係数を予め測定機などで求めておく必要があり、生産効率が良くならない。そこで本発明では、レンズの色収差現象の特徴を考慮して、R, G, Bデータの位相ずれが生じても正確な彩度データを得る補正方法を考案した。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明では、縮小光学系によってカラーCCDセンサに原稿情報を投影して画像を読み取る手段を備え、得られたカラーデータに基づいて、カラー画像を再現する画像形成手段を有する画像処理装置において、得られた画像データを長波長データと短波長データとに分解する手段と、分解された長波長データと短波長データを主走査方向にずらして、新たなカラーデータを生成する複数の生成手段と、新たに生成された複数組のカラーデータに基づいて、原稿が白黒部か否かを判定するのに必要な彩度量を検出する手段と、検出した彩度量に基づいて、画像処理内容を変更することを特徴とする。さらに本発明の前記画像処理手段は、彩度量とは別に画像のエッジを検出する手段を有し、彩度量とエッジ検出結果に基づいて、原稿の黒文字部に相当する領域に対して、色再現に必要なカラーデータに補正を加えることを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】 画像読み取り手段によって読み取られた画像データは、分解手段によって長波長データと短波長データとに分解され、生成手段によってこれら分解された長波長データと短波長データを主走査方向にずらしたカラーデータが複数組生成される。そして、彩度

量検出手段によって、これら複数組のカラーデータから画像の彩度量が検出され、これ基づいて画像処理内容が変更される。

【0006】

【実施例】以下、添付の図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0007】(1) デジタルカラー複写機の全体構成図1はデジタルフルカラー複写機の全体構成を示す。イメージスキャナ部30で原稿を読み取り、デジタル信号処理ユニット10で信号処理を行なう。プリンタ部20は、イメージスキャナ部30で読み取られた原稿画像に対応した画像を用紙にフルカラーでプリント出力する。

【0008】イメージスキャナ部30において、原稿台ガラス31上に置かれた原稿は、抑え圧板39で押えられるが、自動原稿搬送装置(図示しない)を装着する時には、これが取って代わる。原稿台ガラス31上の原稿は、ランプ32で照射され、ミラー33a, 33b, 33cに導かれ、レンズ34によりリニアフルカラーセンサ(CCD)36上に像を結び、フルカラー情報レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)成分に変換され信号処理部10に送られる。なおスキャナーモータ37を駆動することにより、第1スライダ35は速度Vで、第2スライダ40はV/2でカラーセンサの電気的走査方向に対して垂直方向に機械的に動き、原稿全面を走査する。また、シェーディング補正用の白色板38は、原稿台ガラス31の端に配置される。

【0009】信号処理部10は、読み取られた信号を電気に処理し、マゼンタ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)、ブラック(Bk)の各成分に分解してプリンタ部20に送る。イメージスキャナ部30における1回の原稿走査につき、C, M, Y, Bkのうちひとつの成分が順次プリンタ部20に送られ、計4回の原稿走査により1回のプリントアウトが完成する(面順次転送方式)。

【0010】信号処理部10より送られてくるC, M, Y, Bkの画像信号は、レーザダイオードドライブ(PH C部)で画像信号レベルに応じて半導体レーザ214を駆動変調する。レーザ光はポリゴンミラー215、f-θレンズ216、折り返しミラー217a, bを介して感光ドラム206上を走査する。

【0011】現像ユニットは、C, M, Y, Bkの各現像部208a, 208b, 208c, 208dにより構成されており、現像器208a, 208b, 208c, 208dが感光ドラム206に接し、帶電チャージャー207により帶電された感光ドラム206上に形成された静電潜像をトナーで現像する。一方、給紙ユニット201a, 201b, 201cより給紙されてきた用紙を転写ドラム202に吸着チャージャー204により巻き付け、タイミングローラ203により転写位置へ搬送し、転写チャージャー205により感光ドラム206上に現像された像を用紙に転写する。このようにしてC, M, Y, Bkの4色が

順次転写された後、分離チャージャー209a, 209bにより用紙は分離され、搬送され、定着ローラ210a, 210bを通過し、排紙トレー211に排出される。なお、218, 219は転写ドラムの基準位置センサ、220は用紙を転写ドラムから分離する分離爪である。

【0012】(2) 信号処理部における画像信号の処理図3と図4は、信号処理部10の画像処理の全体の構成を示す。イメージスキャナ部30は、縮小光学系によって原稿面からの反射光をリニアCCDセンサ36上に結像させ、R, G, Bの各色分解情報に光電変換されたアナログ信号を得る。これらの信号は、信号処理部10に送られる。

【0013】A/D変換部100は、CCDセンサ36で光電変換された400DPIの画像データを、A/D変換器によってR, G, Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部102は、R, G, Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R, G, B毎に独立して、原稿読み取りに先だって、シェーディング補正用の白色板38を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリ(図示しない)に基準データとして格納しておき、逆数に変換した後で原稿情報の読み取りデータと乗算してシェーディングの補正を行う。ライン間補正部104は、R, G, Bの各センサチップのスキャン方向の読み取り位置を合わせるためにスキャン速度(副走査側の変倍率)に応じて、内部のフィールドメモリ(図示しない)を用いて、白色データをライン単位でディレイ制御して、R, G, Bのデータを出力する。タイミング制御部106は、CCDセンサ36、A/D変換部100、シェーディング補正部102およびライン間補正部104のタイミングを制御する。ライン間補正部104から出力されたR, G, Bデータについて、変倍・移動制御部108は、R, G, Bデータ毎に変倍用のラインメモリを2個用いて、1ラインに入出力を交互に行い、その書き込みタイミングと読み出しタイミングを独立して制御することで主走査方向の変倍・移動制御を行う。この制御において、変倍率に応じて縮小側では書き込み前に、拡大側では読み出した後に補間処理を行い、画像の欠損やがたつきを防止している。また、この制御によって、イメージリピート処理や拡大連写処理、鏡処理を行う。

【0014】ヒストグラム生成部110は、原稿情報を予備スキャンして得られたライン間補正後のR, G, Bデータから、明度信号を生成し、原稿のヒストグラムを作成する。得られたヒストグラム情報から、原稿がカラー/白黒を判断する自動カラー選択判別や原稿の下地レベルを自動的に飛ばすために原稿下地レベルの判断、及びコピー動作の原稿モード(標準/写真モード)の設定を自動的に行う。

【0015】HVC変換部114は、変倍・移動制御部108からのR, G, Bデータを明度信号(Vデータ)と色

差信号(Cr, Cbデータ)に一旦変換する。編集処理部116は、V, Cr, Cbデータを受けて、オプションであるエディタの指定に基づいて、カラーチェンジや閉ループ領域検出による色づけなどの編集作業を行う。

【0016】紙幣認識部118は、原稿ガラス31上に積載された原稿が、紙幣や有価証券などであるか否かを判断し、その結果に基づきコピー禁止を命令する。

【0017】画像インターフェイス部120は、第1画像セレクタ122を介して送られるV, Cr, Cbデータを受けて、外部装置へイメージデータを転送する。様々なイメージデータの色信号インターフェースに対応するため、このブロックでは、V, Cr, Cb信号からR, G, B信号や汎用色空間であるX, Y, Z信号やL*, a*, b*信号などに変換し外部装置へ出力したり、逆に外部から転送されてくる画像データをV, Cr, Cb信号に変換する機能を有している。さらにプリンタ部20に転送するC, M, Y, Bkデータを外部装置に転送したり、外部装置からのC, M, Y, Bk信号を受けて、プリンタ部20側に転送する機能もある。

【0018】画像合成部124は、第2画像セレクタ126を介して画像インターフェイス部120または編集処理部116から出力されたV, Cr, Cbデータのいずれかを選択した後、HVC変換部114からの原稿データとの画像合成(はめ込み・文字合成)を行う。

【0019】HVC調整部128は、画像合成部124からのV, Cr, Cbデータについて明度(V:明るさ)、色相(H:色合い)、彩度(C:あざやかさ)という人間の3感覚に対応した画像調整を行う目的で、操作パネルの指定に基づいてH, V, C毎に独立して調整を行う。

【0020】AE処理部130は、ヒストグラム生成部で得られた情報に基づいて、明度成分に対して原稿の下地レベルを制御する。

【0021】逆HVC変換部132は、再びV, Cr, CbデータからR, G, Bデータにデータ変換をする。

【0022】色補正部134では、まずLOG補正部136が、再変換されたR, G, Bデータを濃度データ(DR, DG, DB)に変換する一方、単一色データ生成部138が、R, G, Bデータより明度データを作成後、単一色再現用の階調データ(DV)を生成する。UCR・BP処理部140は、R, G, Bデータの最大値と最小値の差(MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B))を原稿彩度情報とし、DR, DG, DBの最小値(MIN(DR, DG, DB))を原稿下色成分として、それらの値に応じた下色除去・墨加刷処理を行い、DR, DG, DBデータからCO, MO, YO, Bkデータを作成する。マスキング演算部142は、色補正用マスキング演算処理を行って、UCR処理後のC, M, Yデータ(CO, MO, YO)をプリンタ部20のカラートナーに応じた色再現用のCMYデータに変換する。色データ選択部144は、操作パネルの指定あるいはACS判別で白黒と判断された場合、白黒コ

ピーモードとして、単一色用のDVデータを出力し、フルカラーモードでは、再現工程信号(CODE)に従い、C, M, Y再現工程時には、マスキング演算処理データ(C, M, Yデータ)を、Bk再現工程時には、BP処理データ(Bkデータ)を選択して出力する。

【0023】一方、領域判別部146は、R, G, Bデータより、最小値(MIN(R, G, B))と最大値と最小値の差(MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B))より、黒文字判別や網点判別などの判別を行い、その結果(JD信号)と補正データ(USM信号)を出力する。また、画像文字領域の再現性と画像の粒状性を両立するため、プリンタ側に画像再現周期を可変するためのLIMOS信号を出力する。

【0024】MTF補正部/シャープネス調整部148は、入力されるC, M, Y, Bkデータに対して、領域判別結果からエッジ強調・色にじみ補正・スムージング処理など制御することで、コピー画像の最適な補正を行う。

【0025】さらに、γ補正/カラーバランス調整部150は、操作パネル上から入力された濃度レベル情報に応じて、γカーブやC, M, Y, Bkのカラーバランスを調整する。こうして、様々な補正を行ったC, M, Y, Bkデータをプリンタ側に階調再現方法を切り替えるLIMOS信号とともに転送し、400DPI、256階調のフルカラーコピー画像を得る。

【0026】ここで、CPU152は信号処理部10を制御し、また、操作パネル154は、データの入出力と表示を行う。

【0027】図5～7は領域判別部146の詳細を示すブロック図である。図5において、逆HVC変換処理部から転送されたR, G, Bデータ(R, G, B)から次段の判別処理に必要な疑似彩度・明度信号を作成する。彩度信号(W7-0)は、UCR/BP処理部で述べたものと同様で、R, G, Bデータの最大色と最小色の差(MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B))によって作成している。つまり、W7-0が大きいほど彩度が大きいカラー画像成分で、小さいほど無彩色なわち白黒画像成分ということができる。

【0028】この彩度データを求める前段で、R, G, Bデータの色収差現象による位相ずれを補正している。これはレンズの色収差の影響によって、図29に示すように主走査方向の端部で光学系の色ずれが生じる。レンズの中央部に比べ端部は、光の波長によって長波長側(R)は内側に集光し、短波長側(B)は外側に集光する。この為、縦線のような画像は、R, G, Bの位相がずれてCCDに集光される。色収差は、ガーバッヂなどの比較的平坦な濃度分布の画像では問題とならないが、文字などのエッジ部では色ずれとなったりする。特に後述する黒文字判別処理において、黒エッジ部で誤判定を起こし文字周辺に色にじみや文字切れが発生する。

【0029】このため、カラーCCDを用いたPPCでは、高品質なレンズが求められるが、レンズ性能を向上

させてもレンズ系が大きくなり、スキャナの光学系を含めた装置が大きくなる。また、レンズの部品差ばらつきも無視できない。このため、画像処理系でこれを補正する方法として考えられるのは、主走査方向に色収差の状態を示すデータ（補正係数）をあらかじめ1 dot毎にメモリなどに記憶しておき、そのデータに基づいてRとBデータは隣接画素と混合し、Gデータと位相を合わせる方法がある。

【0030】

$$R(n) = a1(n)*R(n-1) + a2(n)*R(n) + a3(n)*R(n+1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = a3(n)*B(n-1) + a2(n)*B(n) + a1(n)*B(n+1)$$

n : 主走査基準位置からのR, G, Bdot位置

主走査基準位置側

1/4 dotずれ

主走査基準位置側

1/8 dotずれ

主走査中央位置

ずれなし

主走査基準位置逆側

1/8 dotずれ

主走査基準位置逆側

1/4 dotずれ

*

$$R(n) = .25*R(n+1) + .75*R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .75*B(n) + .25*B(n-1)$$

$$R(n) = .125*R(n+1) + .875*R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .875*B(n) + .125*B(n-1)$$

$$R(n) = R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = B(n)$$

$$R(n) = .875*R(n) + .125*R(n-1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .125*B(n+1) + .825*B(n)$$

$$R(n) = .75*R(n) + .25*R(n-1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .25*B(n+1) + .75*B(n)$$

これは、色収差が補正された条件 → R, G, Bの位相ずれがない → $MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B)$ が最も小さいという論理に基づいている。この方法では、マシン毎のレンズ性能のばらつきをに影響されることなく、色収差補正された彩度データが得られる。（図11）このように、本実施例では予め決まった補正係数を持った位相補正回路を複数用意しておき、各補正回路のR、G、Bデータの彩度データ（= $MAX(R, G, B) - MIN(R, G, B)$ ）を求め、その彩度データの中で最も小さいデータを選択して、色収差補正した彩度データとすれば、レンズ毎ばらつきを考慮しなくて済む。

【0033】これは、色収差現象の特性を利用して、RセンサとBセンサのずれ方向が逆で、かつ、ほぼずれ量が等しいことを利用する。すなわち、Rデータを主走査に $+1/n$ dotずらし、Bデータを逆に $-1/n$ dotずらしたもので彩度データを求め、一方でこれとは、逆にずらしたR、Bデータをもとに別の彩度データを求める。nの異なる彩度データをこのように複数用意しておき、その中から最も無彩色に近い特性の彩度データを選択する方法である。1470は、疑似明度信号作成部である。疑似明度信号（V7-0）は、R, G, Bデータの最小色データ（MIN (R, G, B)）にしている。

* a1(n), a2(n), a3(n) : 主走査ndot目補正係数

しかしこの方法では、レンズによる製造ばらつきの為決まった色収差の状態が異なり、マシン毎に色収差の状態を求めて補正係数を前もって記憶しておく必要が生じ、生産効率が良くない。

【0031】そこで本システムでは、図5に示すように予め4種の色収差状態を補正する位相補正回路1461～1464を用意しておき、各補正回路のR, G, Bデータの彩度データ（=最大色-最小色）を彩度検出回路14

10 65～1469で求め、その彩度データの中で最も小さいデータを選択回路1471にて選択して、色収差補正した彩度データとしている。

【0032】

$$R(n) = .25*R(n+1) + .75*R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .75*B(n) + .25*B(n-1)$$

$$R(n) = .125*R(n+1) + .875*R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .875*B(n) + .125*B(n-1)$$

$$R(n) = R(n)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = B(n)$$

$$R(n) = .875*R(n) + .125*R(n-1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .125*B(n+1) + .825*B(n)$$

$$R(n) = .75*R(n) + .25*R(n-1)$$

$$G(n) = G(n)$$

$$B(n) = .25*B(n+1) + .75*B(n)$$

【0034】最小色値を疑似明度成分にしている理由30 は、黒文字判別や網点判別時のエッジ判定や孤立点判定に原稿の色による依存性を無くしていることである。R, G, Bデータの最小色は、R, G, Bデータの中で最も濃度の高い色成分である。したがって、R, G, Bの最小値は、本来明度の高いイエローなどの色とブルーなどの明度が低い色や黒と同様の階調レベル特性を示してくれる。このため、本来の明度信号に比べて、彩度や色みに影響されずにエッジ判定や孤立点判定が行うことができる。

【0035】(b-1)領域判別部

図6及び図7は、原稿画像中の黒文字部分の判別と、網40 点領域の判別処理を実行する領域判別部146の構成を示す。

【0036】黒文字判別は、大別すれば”文字（エッジ）の判定”、“黒の判定”、“黒文字誤判別領域の抽出”、“エッジの外側と内側部分の識別”そして後に説明するMTF補正部148で黒文字の再現性を向上するために実行する”黒エッジ再生信号の生成”の5つの処理に分類される。以下、この5つの処理について説明する。

【0037】(b-1-1)文字（エッジ）の判定

50 文字は、基本的に”エッジ部分”及びそのエッジ部分に

挟まれた”べた塗り”の部分の2つの要素より成り立っている。以下、この”エッジ部分”の外側を外側エッジ部分といい、エッジ部分に挟まれた”べた塗り”の部分を内側エッジ部分という。線の細い文字は、エッジ部分のみで構成されている。即ち、文字の判定は、エッジ部分の判定を行うことで達成される。

【0038】疑似明度信号作成部1470で作成された明度信号V7～0は、N/P反転部1501を介して、ラインメモリ1502に入力される。N/P反転部1501は、入力されるNEG A信号が”L”の場合、入力された明度信号V7～0のデータを反転して出力する。ここで、”L”のNEG A信号は、不図示の操作パネルのネガ／ポジ反転キーの押下によって設定されるオプショナル信号である。

【0039】ラインメモリ1502より読み出されるデータは、それぞれ5×5マトリクスよりなる主走査方向の1次微分フィルタ1503及び副走査方向の1次微分フィルタ1504に入力されると共に、2次微分フィルタ1508に入力される。

【0040】(b-1-1-1) 1次微分フィルタ

図6に示すラインメモリ1502から読み出されるデータは、5×5マトリクスよりなる主走査方向の1次微分フィルタ1503及び副走査方向の1次微分フィルタ1504に入力される。主走査方向の1次微分フィルタ1503は、図12に示すフィルタが用いられる。また、副走査方向の1次微分フィルタ1504は、図13に示すフィルタが用いられる。各1次微分フィルタ1503及び1504により求められた微分結果は、次の演算器1505及び1506に入力され、その絶対値が求められる。ここで、1次微分結果の絶対値を求めるのは、図12及び図13に示した1次微分フィルタ1503及び1504内に負の係数が存在するためである。1次微分フィルタ1503及び1504による1次微分結果の絶対値は、次の演算器1507において平均値が求められる。このように平均値を求めるのは、主走査方向及び副走査方向の双方の1次微分結果を考慮に入れるためである。このようにして求められた平均値FL17～10は、図7に示すエッジ判定コンパレータ1521、1524及び1528のそれぞれに入力される。

(b-1-1-2) 2次微分フィルタ

図6に示すラインメモリ1502から読み出されるデータは、2次微分フィルタ1508にも入力される。2次微分フィルタ1508は、図14に示すフィルタが用いられる。2次微分結果FL38～30は、演算器1509により絶対値FL27～20が求められる。これは、上記1次微分フィルタと同じくフィルタ内に負の係数が存在するためである。この絶対値FL27～20は、図7に示すエッジ判定コンパレータ1522、1523及び1527のそれぞれに入力される。また、2次微分結果FL38～30は、VMTFテーブル1512に入力される。図15

は、VMTFテーブル1512を示す。VMTFテーブル1512は、入力される2次微分結果FL38～30に対応する明度エッジ成分VMTF7～0を出力する。

【0041】(b-1-1-3) エッジ部分の内側と外側の識別
図6に示す2次微分フィルタ1508による2次微分結果であるFL38～30の最上位ビットFL38は、符号を表すビットデータであり、”H”はマイナス、”L”はプラスを表す。従って、”L”の時には、文字部などエッジ検出されたエッジの外側を示し、”H”の時には、エッジの内側を示す。このFL38～30の最上位ビットFL38を、エッジ識別信号—TOTOTOとして次段のMTF補正部1600に出力する。MTF補正部1600では、この—TOTOTO信号の値よりエッジ部分の外側と内側を識別することができる。

【0042】(b-1-1-4) エッジ判定

図7に示すエッジ判別コンパレータ1521は、1次微分結果FL17～10と第1エッジリファレンスレベルEDGr ef17～10とを比較する。ここで、1次微分結果FL17～10が第1エッジリファレンスレベルEDGr ef17～10よりも

大きな場合には、”L”の信号を出力する。また、エッジ判別コンパレータ1522は、2次微分結果FL27～20と第2エッジリファレンスレベルEDGr ef27～20とを比較する。ここで、2次微分結果が第2エッジリファレンスレベルEDGr ef27～20よりも大きな場合には、”L”の信号を出力する。エッジ判定コンパレータ1521及び1522における判定結果は、ANDゲート1533に入力される。ANDゲート1533は、エッジ判定コンパレータ1521又は1522の少なくとも一方から”L”の信号を受け取った場合には、エッジ部分であることを意味する”L”の—EG信号を出力する。

【0043】(b-1-2) 黒の判定

黒の判定は、彩度データW7～0の値に基づいて行われる。即ち、彩度データW7～0の値が所定の基準値以下の場合にこれを黒と判定する。

【0044】まず、図5の位相補正回路1461～1464、彩度検出回路1465～1469、選択回路1471等で求められた彩度データW7～0を図6に示すラインメモリ1514に入力して3×3マトリクスのデータにした後、図16に示すスマージングフィルタ1515を用いてスマージング処理を施す。

【0045】スマージング処理の施された彩度データWS7～0は、図7に示す彩度判定コンパレータ1529で彩度リファレンスデータWREF7～0と比較される。彩度データWS7～0の値が彩度リファレンスデータWREF7～0の値よりも小さい場合、この彩度データWS7～0をもつ画素は、黒色であると判定する。この場合、コンパレータ1529は、”L”の—BK信号をORゲート1537に出力する。上記彩度リファレンスデータWREF7～0は、図6に示すラインメモリ1502に入力された明度データV7～0をWREFテーブル1513に入

力して得る。WREFテーブル1513は、図17に示すように、明度データV7~0が所定の値よりも明るい場合には、WREF7~0の値をその明るさに比例して小さくすることを特徴とする。これは、明度の明るい箇所では、誤判定により生じる黒色画素が目立つことを考慮したものである。

【0046】以上、文字（エッジ）判定及び黒の判定の行われた画素が、エッジ部分の画素であり（-EG信号が”L”である）、黒色画素であって（-BK信号が”L”である）、かつ-BKEGEN信号が”L”的場合、ORゲート1537は、当該画素が黒色のエッジ部分であることを意味する”L”的-BKEG信号を出力する。

【0047】(b-1-3)黒文字誤判別領域の抽出

上記文字（エッジ）判定及び黒の判定のみでは、明度データV7~0の値が低く、かつ彩度データWS7~0の値も低い（例えば濃い青色や深緑色）文字を黒文字のエッジ部分と誤判別することがある。

【0048】また、図18に示すように、シアンとイエローといった反対色に対応する画像の隣り合う箇所では、その色の移り変わり部分において彩度データW7~0の値が一旦低くなる。即ち、色の移り変わりの部分で黒色に変化する箇所が生じる。上記文字（エッジ）判定及び黒の判定のみでは、この箇所を黒文字のエッジ部分であると誤って判定してしまう。エッジ部分であると誤判定された場合、シアンと、イエローの色の移り変わりに黒いラインが描かれてしまう。このようなケースは、雑誌の表紙などで黄色の下地に青色の文字が印刷されるような場合に発生し易い。

【0049】領域判別部1500においては、黒文字誤判別領域の抽出処理として上記課題を解消するために色べた部分を判別する。そして、上記黒文字と判定された場合であっても、この色べた部分であると判定された部分についてはその判定をキャンセルする。これにより、より確実な黒文字の判定を実現する。

【0050】色べた部分は、非エッジ部であって、カラー モードエリアの画素であり、さらに明度の低い画素が所定の範囲内に一定レベル以上存在することを特徴とする。この特徴に基づいて、色べた部の判定は以下のように実行される。1次微分フィルタの結果FL17~10及び2次微分フィルタの結果FL27~20がエッジ判定コンパレータ1523及び1524において第3エッジリファレンスレベルEDGref37~30及び第4エッジリファレンスレベルEDGref47~40の値よりも低い場合、ORゲート1534は、非エッジ部の画素であることを意味する”L”的-BETA1信号を出力する。また、彩度判定コンパレータ1530において彩度データWS7~0の値が所定の基準値Wref27~20より小さい場合、コンパレータ1530は、この部分がカラーデータであることを意味する”L”的-COL信号を出力する。更に、明度判

定コンパレータ1531は、明度データV17~10の値が所定の基準値Vref17~10よりも小さい場合、”L”的-VL信号を出力する。ORゲート1538は、それぞれ”L”的-BETA1信号、-COL信号及び-VL信号の入力に対して、当該画素が非エッジ部であって、カラー モードエリアの画素であり、さらに明度の低い画素であることを意味する”L”的-CAN信号を出力する。この部分は、非背景部の有彩色平坦部であると見なされる。次のカウンタ1542は”L”的-CAN信号の数を、9×9画素単位でカウントする。カウント判定コンパレータ1543は、カウンタ1542より入力されるカウント結果データCnt15~10の値が基準値Cntref7~0よりも小さな場合に”L”的-BKEGON信号を出力する。

【0051】ORゲート1544には、上記-BKEG信号と-BKEGON信号とが入力される。上記BKEG信号は、ORゲート1544に同一画素についての信号が入力されるように遅延回路1541により遅延されている。ORゲート1544に黒のエッジ部であるとの判定結果を表す”L”的-BKEG信号が入力されている場合であっても、所定の範囲内にカラーデータが所定の基準値以上存在し、色べた部分であると判断された場合には、”H”的-BKEGON信号が入力され、上記黒のエッジ部であるとの判定をキャンセルし、”H”的-PAPA信号を出力する。本例では、無彩色の下地に黒文字が描かれている場合にのみエッジ強調処理を実行する。また、所定の範囲内に色べた部分と判定された画素が所定の基準値に満たない場合、黒のエッジ部分であるとの判定を維持して”L”的-PAPA信号を出力する。

【0052】(b-1-5)他の判別

明度データV17~10を図7に示す明度判定コンパレータ1532に入力して、第2明度リファレンスレベルVref27~20と比較する。ここで、明度データV17~10が、第2明度リファレンスレベルVref27~20よりも大きな値の場合、この部分がハイライト部分であることを意味する”L”的-VH1信号を出力する。また、黒の判定の場合と同様に、非エッジ部分の判定を行う。1次微分フィルタの結果FL17~10及び2次微分フィルタの結果FL27~20がエッジ判定コンパレータ1527及び1528において第7エッジリファレンスレベルEDGref77~70及び第8エッジリファレンスレベルEDGref87~80の値よりも低い場合、ORゲート1536は、非エッジ部の画素であることを意味する”L”的-BETA2信号を出力する。ORゲート1539は、それぞれ”L”的-VH1信号及び-BETA2信号の入力に対して、当該部分がハイライト平坦部であることを意味する”L”的信号を出力する。この信号は遅延回路1546により遅延され、-LIGHT信号として出力される。

【0053】(b-2)MTF補正部

図8及び図9は、MTF補正部1600の構成を示す。MTF補正部1600は、領域判別部1500による領域判別結果（-PAPA、-EDG、-HLIGHT、-TOTO）により認識される画素の種類、及び状態信号（MODE、-CMY/K、-BKER、-COLER）により認識される印字状況に基づいて、画素データ（VIDEO7~0またはVIDEO7~0）に対して最も適当なエッジ強調処理及びスマージング処理を実行する。また、認識された画素の種類に応じて画素クロック1サイクル単位でのレーザ発光デューティ比を変更する。ここで、発光デューティ比とは、画素クロックが1サイクルする間にレーザ発光しない期間を設けた場合におけるレーザ発光期間の割合をいう。さらに、エッジの立ち上がり及び立ち下がり部分の画素データに所定値を加算し、感光体ドラム41上に形成したトナー像を複写紙上に転写する際に生じるエッジの立ち上がり部分でのトナーのつき過ぎ及び立ち下がり部分でのトナーのかすれを補正する。MTF補正部1600は、-CMY/K信号より現在印字処理中のトナーの色を認識する。-CMY/K="L"の場合には、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）のトナーについての印字処理を行っていることが認識される。また、-CMY/K="H"の場合には、BK（ブラック）のトナーについての印字処理を行っていることが認識される。また、MODE、-BKER、-COLERの3つの信号より、フルカラー標準モード（-BKER="H", -COLER="H", MODE="H"）の他、フルカラー写真モード（-BKER="H", -COLER="H", MODE="H"）

| CMY/K | HLIGHT | EDG | PAPA | 処理内容 | DMPX1 | DMPX0 | USM _{7~0} | DMPX6 | DMPX5 | VIDEO _{17~10} |
|-------|--------|-----|------|----------------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|------------------------|
| L | L | — | — | CMYモード ハイライト平坦部 | L | H | 0 | H | L | FSO _{7~0} |
| | H | H | H | CMYモード 非エッジ部 | L | H | 0 | H | H | SD _{7~0} |
| | H | L | H | CMYモード 色エッジ部 | H | H | DMPX _{7~0} | H | H | SD _{7~0} |
| | H | L | L | CMYモード黒エッジ (内側、外側の両方) | L | L | 0 | L | H | MIN _{7~0} |
| H | L | — | — | BKモード ハイライト平坦部 | L | H | 0 | H | L | FSO _{7~0} |
| | H | H | H | BKモード 非エッジ部 | L | H | 0 | H | H | SD _{7~0} |
| | H | L | H | BKモード 色エッジ部 | L | H | 0 | H | H | SD _{7~0} |
| | H | L | L | BKモード黒エッジ (外側:TOTO="L") | L | L | 0 | L | H | MIN _{7~0} |
| | H | L | L | BKモード黒エッジ (内側:TOTO="H") | H | L | VM _{7~0} | H | H | SD _{7~0} |

【0056】(b-2-1-1)黒エッジ部（-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="L")
(b-2-1-1-1)BKの印字処理中（-CMY/K="H")
(b-2-1-1-1-1)エッジの内側部（-TOTO="H")

(8)
14

*="L")、モノカラー標準モード（-BKER="H", -COLER="L", MODE="H")、モノカラー写真モード（-BKER="H", -COLER="L", MODE="L")、モノクロ標準モード（-BKER="L", -COLER="L", MODE="H")、またはモノクロ写真モード（-BKER="L", -COLER="L", MODE="L")の何れのモードが設定されているかを認識する。さらに、領域判別結果に基づいて、印字処理する画素の種類が、ハイライト平坦部（-HLIGHT="L")の画素、非エッジ部（-HLIGHT="H", -EDG="H", -PAPA="H")の画素、色エッジ部（-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="H")の画素及び黒エッジ部（-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="L")の画素の何れであるかを認識する。更に黒エッジ部は、エッジ別信号（-TOTO）によって、外側エッジ部（-TOTO="L")、及び内側エッジ部（-TOTO="H")に識別される。以下、フルカラー標準モード設定時における各画素に実行されるMTF補正について説明した後に図8及び図9に示す構成図に基づいてMTF補正部1600の説明を行う。

【0054】(b-2-1)フルカラー標準モード設定時（-BKER="H", -COLER="H", MODE="H")におけるMTF補正
20 次の表1は、フルカラー標準モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号のレベルと、各信号のレベルが意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【0055】

【表1】

フルカラー標準モード設定時におけるBK（ブラック）のトナーの印字処理中、黒エッジ部の内側の画素については、通常の画像データSD_{7~0}に明度エッジ成分VM_{7~0}TF_{7~0}を加算したデータをVIDEO27~20として出

力する。ここで、後述する濃度エッジ成分DMT F 7~0のかわりに明度エッジ成分VMT F 7~0を使用するのは、明度エッジ成分の方が濃度エッジ成分よりも下地からの画像エッジに対して敏感に反応するためである。ここで、画素が網点画像を構成する場合、その程度（網点の密度）に応じてエッジ強調量（明度エッジ成分VMT F 7~0の値）を制限する。これにより、網点画像をエッジ強調した場合に生じるモアレの発生を防止する。

【0057】(b-2-1-1-1-2)エッジの外側部(-TOTO="L")
黒エッジ部の外側の画素については、エッジ強調は行わず、5×5又は3×3画素マトリクス内で最も小さな値のデータM1N7~0をVIDEO27~20として出力する。このように、所定のマトリクス内の最小値データを黒画素の画像データとして、黒文字をエッジ強調によりエッジの外側部分（文字の輪郭）が太ったり、がたつたりするのを防止することができる。

【0058】(b-2-1-1-2)C, M, Yの印字処理中(-CMY/K="L")

C, M, Yの印字処理にある黒エッジ部の内側と外側の画素については、エッジ強調は行わず、5×5又は3×3画素マトリクス内で最も小さな値のデータM1N7~0をVIDEO27~20として出力する。このように、所定のマトリクス内の最小値データをC, M, Yの画像データとして、図19(a)に破線で囲まれた部分に示されるC, M, Yデータの微細なはみ出し線を消去し、図19(b)に破線で囲まれた部分に示す状態に変更する。また、BK印字処理中の黒エッジ部の外側の画素についても、上記と同じ処理を行う。図19(a)に破線で囲まれた部分に示すC, M, Yデータの微細なはみ出し線を消去するのに、所定のマトリクス内の最小値のデータM1N7~0を用いるのは、以下の理由による。

【0059】従来、上記微細なはみ出し線を消去するため、C, M, Yの各画像データの値からエッジ検出結果（本例ではFL17~10又はFL27~20）を差し引いたデータをC, M, Yの各画像データとして使用する複写機があった。しかし、上記従来の複写機では、黒文字のエッジ部分周辺のCMYデータの値まで0になってしまい、図24(a)に示すように、黒文字のエッジ部分周辺に白抜けが生じるといった課題があった。

【0060】そこで、本実施形態では、上記所定のマトリクス内の最小値のデータM1N7~0を用いることで、図19(b)に示すように黒文字の内側及び外側のエッジ部のC, M, Yの各画像データと黒文字の外側のエッジ部のBKの画像データの値を小さくする。これにより図20(b)に示すように、白抜けのない、エッジ強調された黒文字を印刷することができる。また、黒文字の外側のエッジ部のBKの画像データの値を小さくするのでエッジ強調処理によって文字が太ったり、がたつたりすることがない。

【0061】(b-2-1-2)色エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="

L", -PAPA="H")

前に説明したように、領域判別1500では、”(b-1-3)黒文字誤判別領域の抽出”の処理を実行し、色文字と黒文字のエッジ部分を区別する。MTF補正部1600は、フルカラー標準モード設定時における色エッジ部の画素については、BKトナーの印字処理中はエッジ強調を行わずに通常の画素データSD7~0をVIDEO27~20として出力する。また、C, M, Yの印字処理中は、画素データSD7~0に濃度エッジ成分データDMT F 7~0を加算したデータをVIDEO27~20として出力する。MTF補正部1600は、色文字のエッジ部分の画素のデータに対してBK印字処理中のエッジ強調を取りやめる。これによりエッジ強調された文字の周囲が黒く縁取られることを排除する。

【0062】(b-2-1-3)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")

ハイライト平坦部では、エッジ強調せず、スムージング処理の施されたFSD7~0を画像データVIDEO27~20として用いる。これによりハイライト部でのノイズを目立たなくする。

【0063】(b-2-1-4)非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H", -PAPA="H")

非エッジ部、即ち、色べた部では、エッジ強調せず、通常の画素データSD7~0をVIDEO27~20として出力する。

【0064】(b-2-2)MTF補正部1600の説明

次に、図8及び図9に示すMTF補正部1600の構成に基づいて、MTF補正部1600の実行するMTF補正について説明する。

【0065】MTF補正パラメータ制御部1601には、前に説明した領域判別部1500より各1ビットの-AM10信号～-AM13信号、-HLIGHT信号、-EDG信号、-PAPA信号、-TOTO信号とが入力される。更に、制御部1601には、各1ビットのMODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号そして-COLER信号が入力される。MODE信号は、原稿の種類を表す信号であり、写真モードの場合には”L”であり、通常モードの場合には”H”である。-CMY/K信号は、印字状況を示す状態信号であり、C

（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）のトナーについての印字処理中は”L”であり、BK（ブラック）のトナーについての印字処理中は”H”である。-BKER信号は、モノクロモードで信号処理を実行することを要求する信号である。-COLER信号は、モノカラーモードで信号処理をすることを要求する1ビットの信号である。-BKER信号及び-COLER信号は、エリア信号である。MTF補正パラメータ制御部1601は、入力される上記8種類の信号の値に基づいて、上記の表1に示すようにDMPX0～DMPX6を出力すると共に、次の表2に示すようにLIMOS信号

を出力する。

【0066】

【表2】

| PAPA | MODE | TOTO | LIMOS |
|------|------|------|-------|
| L | | H | L |
| L | H | L | H |
| H | | - | H |
| H | L | - | H |

【0067】LIMOS信号は、イメージデータに対するレーザダイオードの発光デューティ比を変更する信号である。ここで、発光デューティ比とは、画素クロックが1サイクルする間にレーザ発光しない期間を設けた場合におけるレーザ発光期間の割合をいう。また、レーザダイオードの発光デューティ比の変更とは、画素クロック1周期中に所定の割合の非発光期間を設けることをいう。図21は、画素クロックに同期して送られてくるイメージデータの値に対応して生成される発光デューティ比100%のLD駆動信号と、制限パルスにより発光デューティ比を80%に制限されたLD駆動信号とを示す。本例では、LIMOS="L"の場合に発光デューティ比を、100%に設定する。また、LIMOS="H"の場合に発光デューティ比を、80%に設定する。表示されるように、標準モード設定時(MODE="H")において、黒文字の内側エッジ部(-PAPA="L", -TOTO="H")の画素に対しては、LIMOS="L"を設定する。これにより、エッジ部の再現性を向上させる。一方、標準モード設定時(MODE="H")における、黒文字の外側エッジ部(-PAPA="L", -TOTO="L")と非エッジ部(-PAPA="H")の画素、及び、写真モード設定時(MODE="L")には、LIMOS="H"としてレーザダイオードの非発光期間を設ける。これにより、主走査方向に生じる白色のライン間ノイズを目立たなくする。

【0068】MODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号及び-COLER信号は、そのままNANDゲート1602に入力され、-PAPA信号は、反転された後にNANDゲート1602に入力される。これらの5つの信号が入力されたNANDゲート1602は、DMPX7信号をセレクタ1603のS端子に出力する。NANDゲート1602は、MODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号及び-COLER信号が" H"であって、-PAPA信号が" L"の場合にのみ" L"の信号を出力する。即ち、ANDゲート1602は、フルカラー標準コピーモード設定時であって、黒エッジ部のBK印字処理中にのみ" L"の信号をセレクタ1603のS端子に出力する。セレクタ1603は、" H"信号の入力に対して濃度データVIDE07~0を出力し、" L"信号の入力に対してマスキング処理の施され

た明度データVIDE07~0を出力する。

【0069】セレクタ1603のA端子にはマスキング処理された画像データVIDE07~0がC, M, Y, BKの順で入力され、B端子には、濃度変換されたVIDE07~0データがC, M, Y, BKの順で入力される。セレクタ1603より出力されるデータは、それぞれ5×5マトリクスのデータを形成するラインメモリ1604を介してラプラシアンフィルタ1605、スマージングフィルタ1607~1609、5×5マトリクス最小値検出フィルタ1612、3×3マトリクス最小値検出フィルタ1613に入力される。

【0070】ラプラシアンフィルタ1605は、図22に示すフィルタであり、中央に位置する注目画素のデータを強調データに変換する。ラプラシアンフィルタ1605より出力されたデータは次のDMTFテーブル1606に入力される。DMTFテーブル1606は、図23に示す変換を実行して濃度エッジ成分データDMTF7~0を出力する。

【0071】スマージングフィルタ1607~1609は、入力されるデータを、それぞれ300dpi、200dpi及び100dpi相当にまで平滑化するフィルタであり、例えば、図24~図26に示すフィルタを用いる。各フィルタによりスマージング処理の施された各データは、スマージングしていないデータと共にスマージングフィルタ制御部1610に入力される。

【0072】スマージングフィルタ制御部1610は、入力されたシャープネス切換信号SH2~0の値に応じてスマージングされていないデータ及びスマージングフィルタ1607~1609によりスマージングされたデータから該当するデータを選択してSD7~0として出力する。

【0073】図27及び図28は、5×5マトリクス最小値検出フィルタ1612及び3×3マトリクス最小値検出フィルタ1613を示す。5×5マトリクス最小値検出フィルタ1612は、中央に注目画素a33を配置した場合に、当該マトリクス内にあるデータの最小値MIN(a11, a12, ..., a54, a55)をMINA7~0として出力する。3×3マトリクス最小値検出フィルタ1613は、各マトリクスの中央に注目画素a22を配置した場合の当該マトリクス内にあるデータの最小値MIN(a11, a12, ..., a32, a33)をMINB7~0として出力するフィルタである。最小値検出フィルタ1612及び1613から出力される最小値データMINA7~0及びMINB7~0は、セレクタ1614に入力される。セレクタ1614は、フィルタ選択信号FSELの値に応じて上記入力される最小値データMINA7~0及びMINB7~0の内の何れか一方のデータを選択し、MIN7~0として出力する。フィルタ選択信号FSELの値は、実験的に定められる。このように、所定の画素マトリクス内の最小値データを注目画素のデータとすれば、

線の細い文字部は削除されることとなる。なお、図23(a)に破線で囲まれた部分に示すC, M, Yデータの微細なみ出し線を消去するのに、所定のマトリクス内の最小値のデータMIN7~0を用いるのは、上述した(2-1-1-2)で説明した通りである。

【0074】更に、図22に示すMTF補正部の構成に基づいて、MTF補正部1600の実行するMTF補正について説明する。

【0075】図示するセレクタ1616及びセレクタ1617は、前述したように、印字処理にある画素の種類に応じて明度エッジ成分データVMTF7~0、濃度エッジ成分データDMTF7~0もしくはエッジ強調量0のデータから適当なデータを選択してエッジ強調成分データUSM7~0として出力する。セレクタ1616及びセレクタ1617には、MTF補正パラメータ制御部1601より出力されるDMPX0及びDMPX1がそれぞれ入力される。DMPX0及びDMPX1は、各モード設定時における印字処理にある画素の種類に応じて前に説明した表1に示すように出力される。

【0076】セレクタ1626及びセレクタ1627には、MTF補正パラメータ制御部1601より出力されるDMPX5及びDMPX6がそれぞれ入力される。ここでは、印字に用いる画像データを、印字処理にある画素の種類に応じて通常の画素データSD7~0、スムージング処理の施されたデータFSD7~0、図21に示したセレクタ1614より出力されるデータMIN7~0より選択してVIDEO17~10として出力する。DMPX5及びDMPX6は、各モード設定時における印字処理にある画素の種類に応じて前に説明した表1に示すように出力される。加算器1624は、エッジ強調量USM17~10を画素データVIDEO17~10に加算し、これをVIDEO27~20として出力する。

【0077】『発明の効果』上記のように、本発明によると、カラーデータから分解される長波長データと短波長データとを主走査方向にずらして新たに作成されるカラーデータを複数組設け、これらの新たに作成された複数のカラーデータにもとづいて彩度を検出するので、主走査方向の端部の画像であっても黒文字領域を正確に判定することができ、従来生じていた縮小型レンズの色収差の影響による黒文字部での色にじみやかすれを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用される装置の中央断面図である。

【図2】縮小型イメージセンサーの構成図である。

【図3】読み取り信号処理部10の処理ブロック図である。

【図4】読み取り信号処理部10の処理ブロック図である。

【図5】領域判別部146の処理ブロック図である。

【図6】領域判別部146の処理ブロック図である

【図7】領域判別部146の処理ブロック図である

【図8】MTF補正部148の処理ブロック図である。

【図9】MTF補正部148の処理ブロック図である

【図10】R, G, Bデータの分光分布を示す図である。

【図11】色収差補正前の彩度データと色収差補正後の彩度データを示すグラフである。

【図12】主走査方向の1次微分フィルタ1503を示す図である。

10 【図13】副走査方向の1次微分フィルタ1504を示す図である。

【図14】2次微分フィルタ1508を示す図である

【図15】領域判別部1500に設けられているVMTFテーブル1512の特性を示す図である。

【図16】スムージングフィルタ1515を示す図である。

【図17】領域判別部1500に設けられているWREFテーブル1513の特性を示す図である。

【図18】明度データの値が低く、かつ彩度データの値も低い文字の彩度データを示す図である。

20 【図19】(a)は、C, M, YデータがBKデータからわずかにはみ出していることを示し、(b)は、C, M, Yデータの値を所定の最小値MIN7~0として上記データのはみ出しを削除した場合の各データの関係を示す図である。

【図20】(a)は、黒文字周辺に白抜けが生じている従来の問題点を示す画像を表し、(b)は、従来の問題点を解決する理想の画像を表す。

30 【図21】画素クロックに同期して送られるイメージデータの値に対応して生成される発光デューティ比100%のLD駆動信号と、制限パルスにより発光デューティ比を80%に制限されたLD駆動信号とを示す図である。

【図22】ラプラスアンフィルタを示す図である。

【図23】DMTFテーブルを示す図である。

【図24】入力される400dpiのデータを300dpi相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図25】入力される400dpiのデータを200dpi相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図26】入力される400dpiのデータを100dpi相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図27】5×5マトリクス最小値検出フィルタを示す図である。

【図28】3×3マトリクス最小値検出フィルタを示す図である。

【図29】従来の縮小型CCDの色収差による位相ずれを示す図面である。

【符号の説明】

30…イメージスキャナ部

34…レンズ

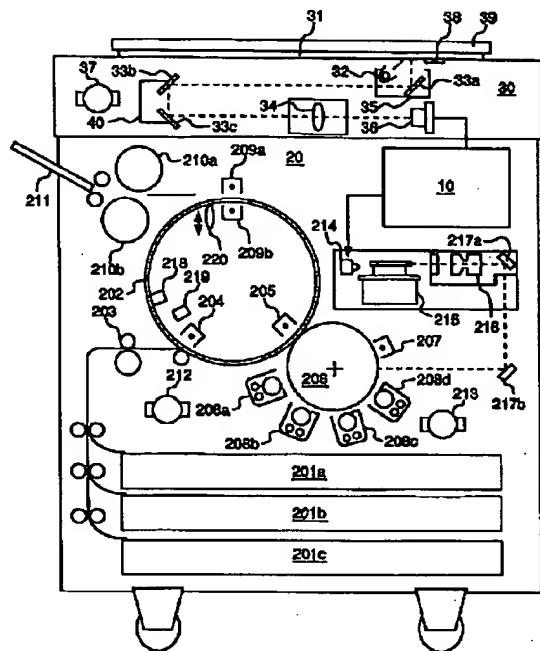
36…フルカラーセンサ
146…領域判別部
148…MTF補正部
1461~1464…位相補正回路

*

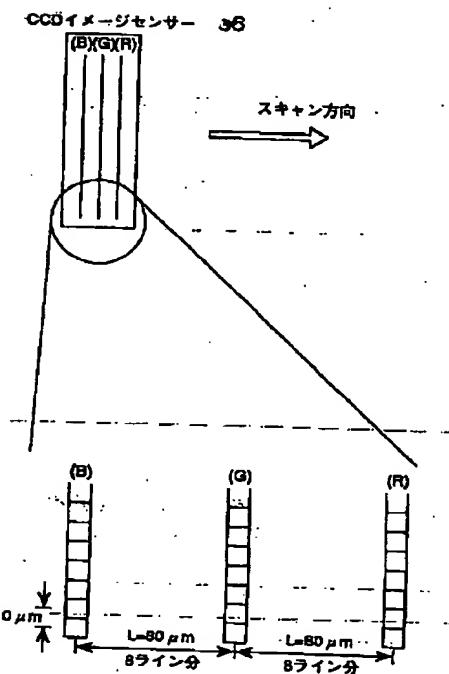
* 1465~1469…彩度検出部
1470…疑似明度生成部
1471…最小値検出部

*

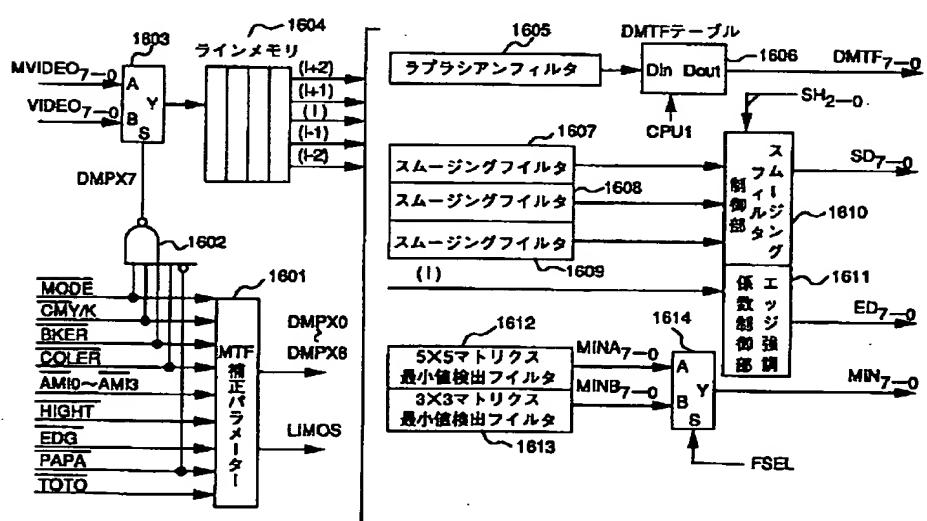
【図1】



【図2】



【図8】



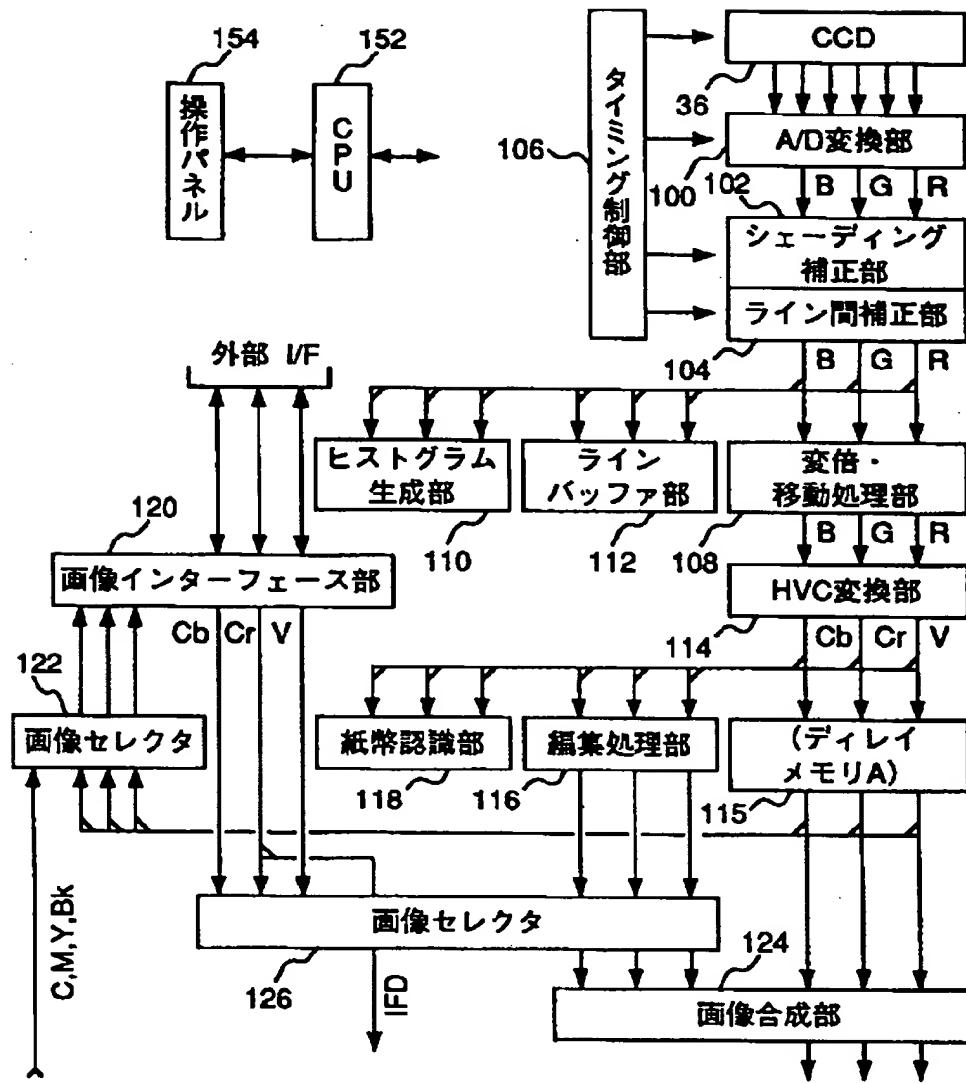
【図12】

| | | | | |
|-----|-----|---|------|------|
| 1/8 | 0 | 0 | 0 | -1/8 |
| 1/8 | 1/8 | 0 | -1/8 | -1/8 |
| 1/8 | 1/8 | 0 | -1/8 | -1/8 |
| 1/8 | 1/8 | 0 | -1/8 | -1/8 |
| 1/8 | 0 | 0 | 0 | -1/8 |

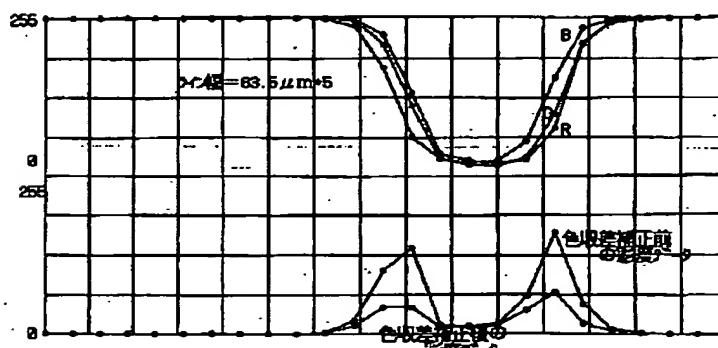
【図14】

| | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|
| 0 | 0 | 1/4 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1/4 | 0 | -1 | 0 | 1/4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1/4 | 0 | 0 |

【図3】



【図11】



【図13】

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| -1/8 | -1/8 | -1/8 | -1/8 | -1/8 |
| 0 | -1/8 | -1/8 | -1/8 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1/8 | 1/8 | 1/8 | 0 |
| 1/8 | 1/8 | 1/8 | 1/8 | 1/8 |

【図16】

| | | |
|------|-----|------|
| 1/18 | 1/8 | 1/18 |
| 1/8 | 1/4 | 1/8 |
| 1/16 | 1/8 | 1/16 |

【図22】

| | | | | |
|------|---|------|---|------|
| 0 | 0 | -1/4 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -1/4 | 0 | 1 | 0 | -1/4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | -1/4 | 0 | 0 |

【図24】

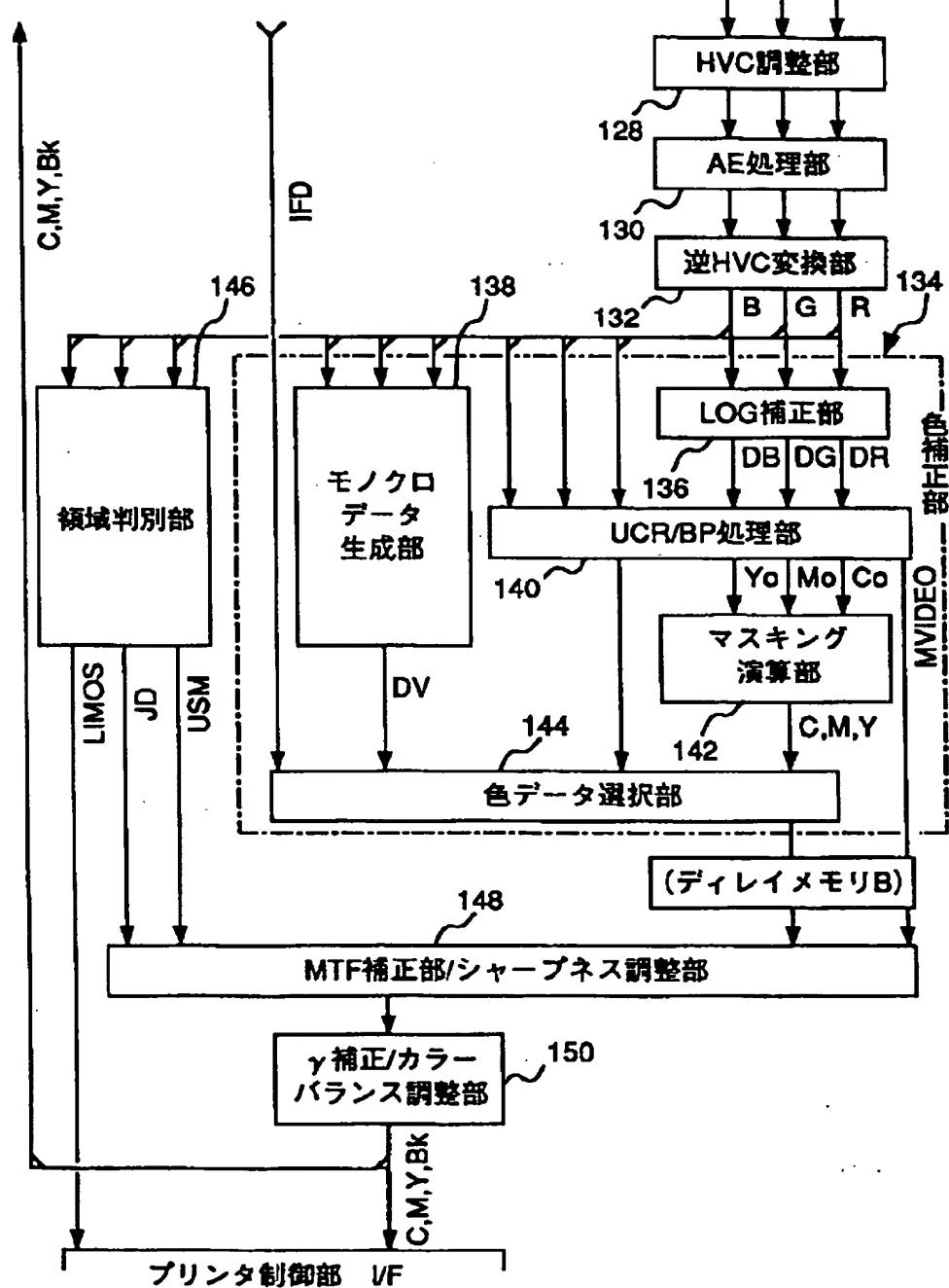
| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 1/64 | 1/32 | 1/32 | 1/32 | 1/64 |
| 1/32 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/32 |
| 1/32 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/32 |
| 1/32 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/32 |
| 1/64 | 1/32 | 1/32 | 1/32 | 1/64 |

【図25】

| | | | | |
|---|------|-----|------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1/16 | 3/8 | 1/16 | 0 |
| 0 | 1/8 | 1/4 | 1/8 | 0 |
| 0 | 1/16 | 1/8 | 1/16 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| -1/8 | -1/8 | -1/8 | -1/8 | -1/8 |
| 0 | -1/8 | -1/8 | -1/8 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1/8 | 1/8 | 1/8 | 0 |
| 1/8 | 1/8 | 1/8 | 1/8 | 1/8 |

【図4】



【図26】

| | | | | |
|---|------|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1/64 | 3/32 | 1/64 | 0 |
| 0 | 3/32 | 9/16 | 3/32 | 0 |
| 0 | 1/64 | 3/32 | 1/64 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

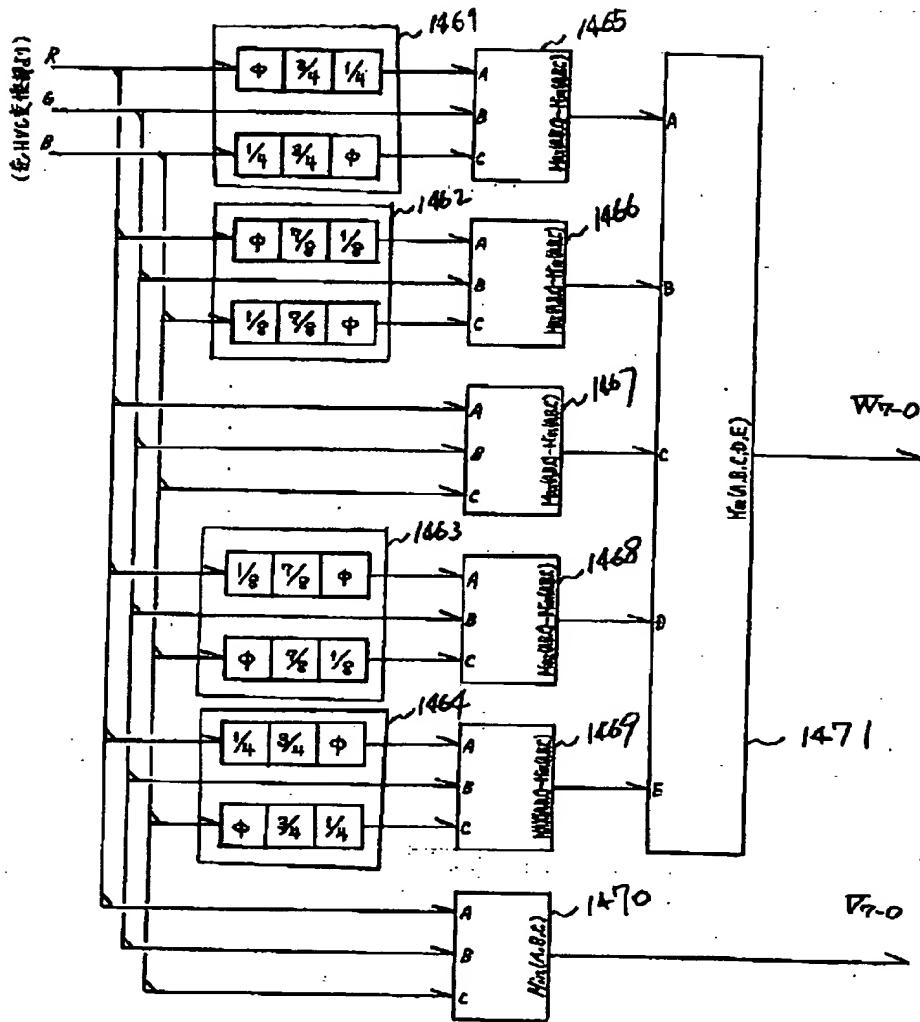
【図27】

| 5×5Min値フィルタ | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| a ₁₁ | a ₁₂ | a ₁₃ | a ₁₄ | a ₁₅ |
| a ₂₁ | a ₂₂ | a ₂₃ | a ₂₄ | a ₂₅ |
| a ₃₁ | a ₃₂ | a ₃₃ | a ₃₄ | a ₃₅ |
| a ₄₁ | a ₄₂ | a ₄₃ | a ₄₄ | a ₄₅ |
| a ₅₁ | a ₅₂ | a ₅₃ | a ₅₄ | a ₅₅ |

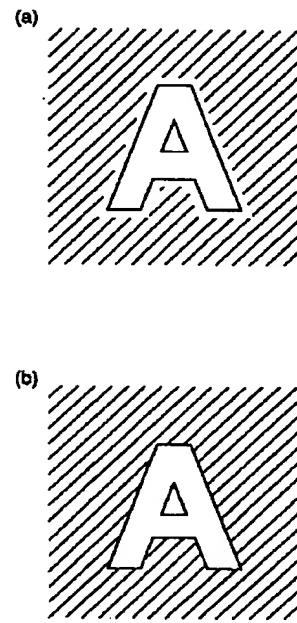
【図28】

| 3×3Min値フィルタ | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| a ₁₁ | a ₁₂ | a ₁₃ |
| a ₂₁ | a ₂₂ | a ₂₃ |
| a ₃₁ | a ₃₂ | a ₃₃ |

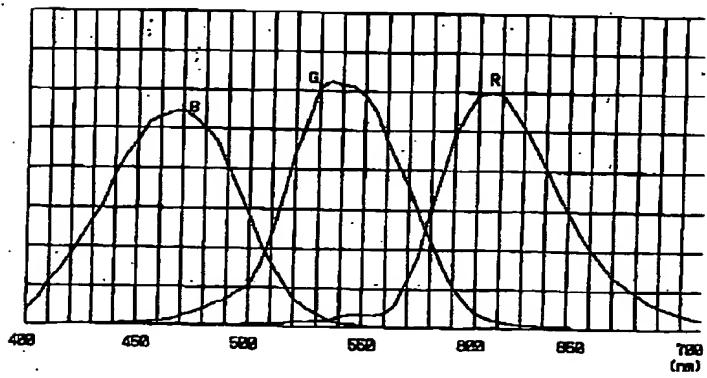
【図5】



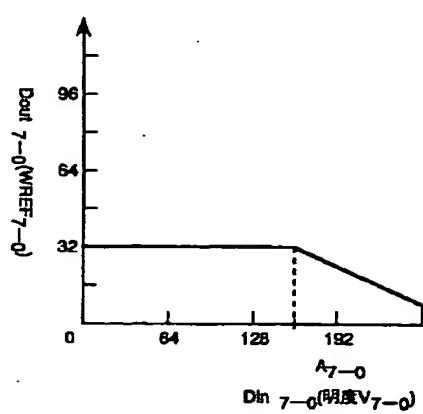
【図20】



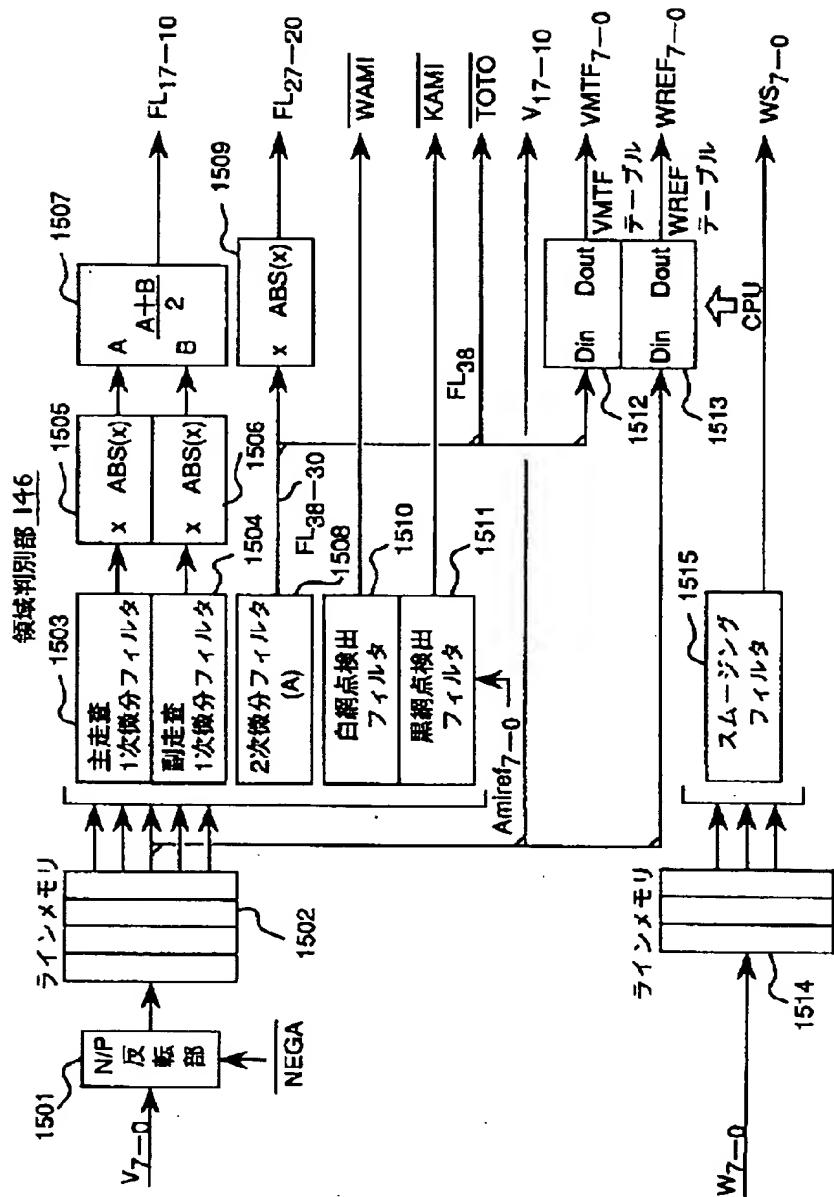
【図10】



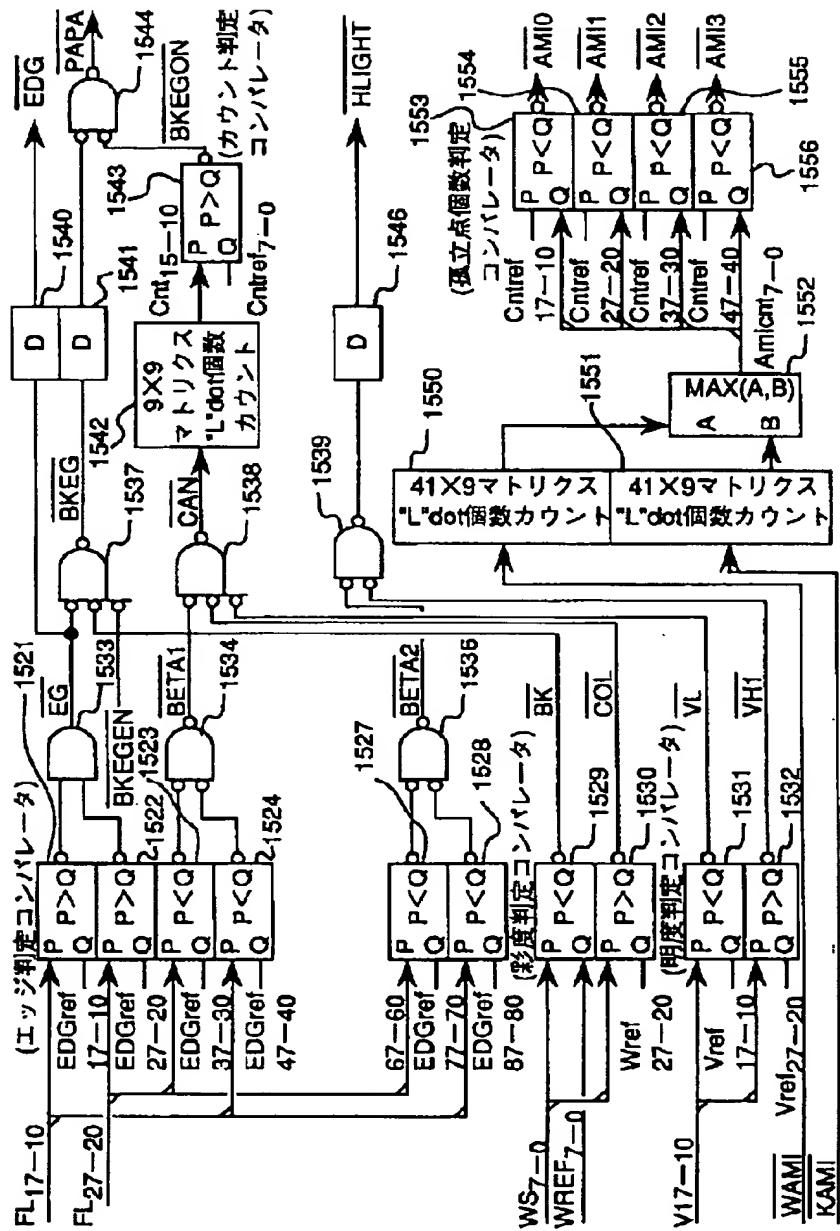
【図17】



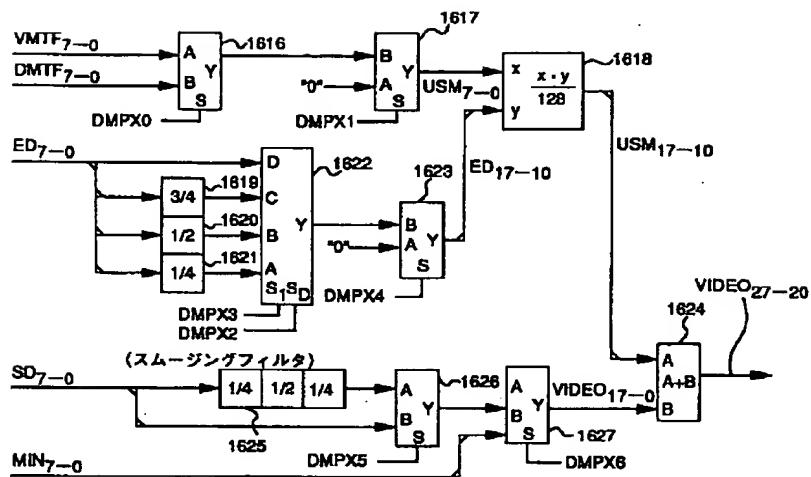
【図6】



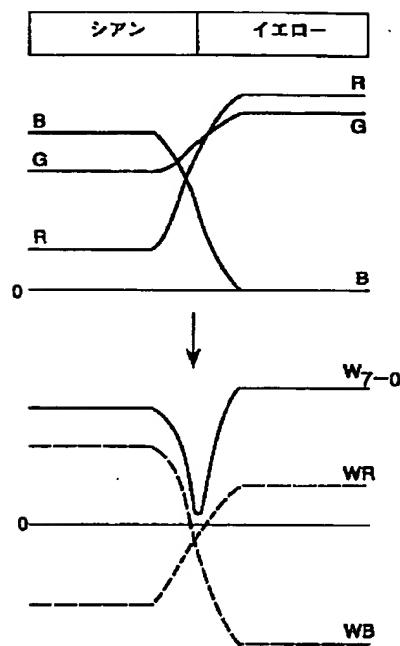
[図7]



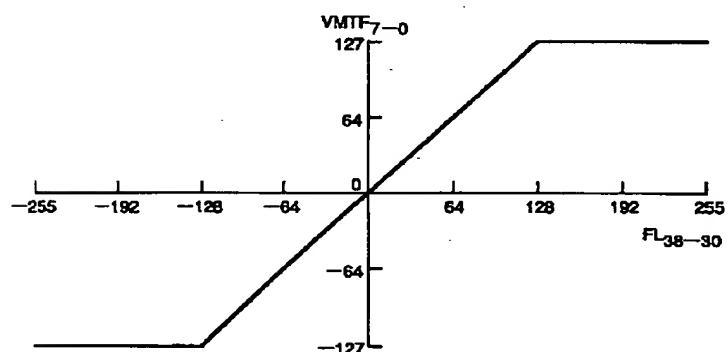
【図9】



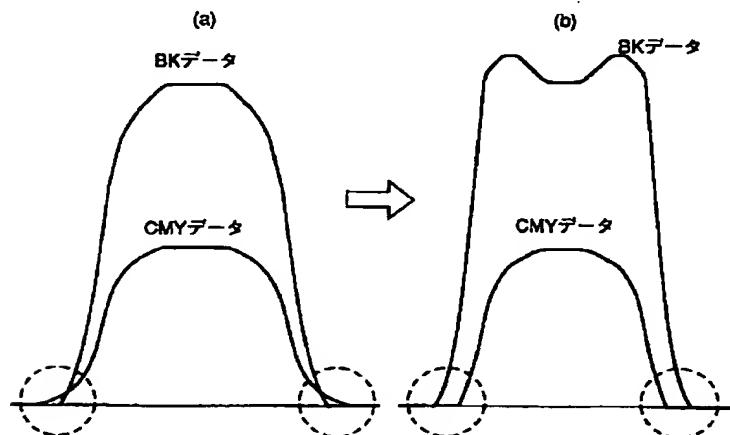
【図18】



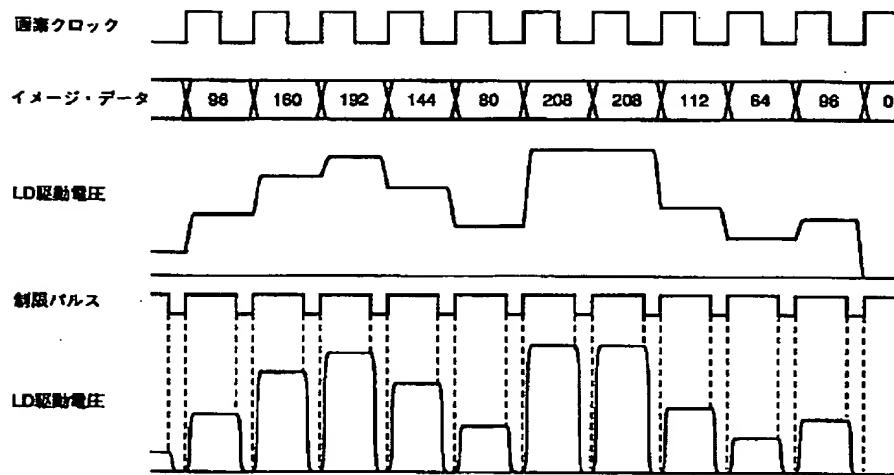
【図15】



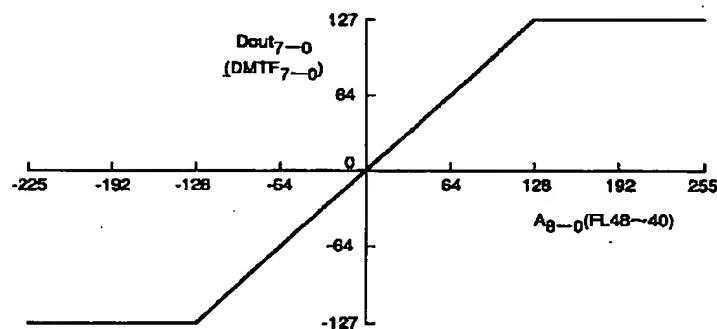
【図19】



【図21】



【図23】



【図29】

